



普通高等教育应用型本科创新教材

魏道升 彭 赟 周高平 吕俊娜 编著
沈其明 主审

公路施工组织设计 与信息化管理

(第二版)

Highway Construction Organization
Design and Information Management



人民交通出版社股份有限公司
China Communications Press Co., Ltd.



普通高等教育应用型本科创新教材

Highway Construction **Organization**
Design and Information Management

公路施工组织设计与信息化管理

(第二版)

魏道升 彭 赟 周高平 吕俊娜 编著
沈其明 主审



人民交通出版社股份有限公司
China Communications Press Co., Ltd.

内 容 提 要

为适应公路工程施工领域现代化管理的需要,作者总结多年教学经验及实践研究成果编写成了本书。本书共分八章,主要讲述公路施工组织设计的内容和基本理论与方法,以及与计算机相结合的应用。包括公路施工组织设计概述,平面流水和空间流水的原理和方法,网络计划技术的关键线路法 CPM(包含搭接网络)、计划评审技术 PERT、决策关键线路法 DCPM、图示评审技术 GERT,进度计划的控制与网络计划的优化调整,公路施工组织设计的编制和实例以及珠海同望 EasyPlan 和美国 P3/e(或 P6)软件在施工组织设计中的应用,旧路改造的保证交通组织和城市道路施工组织设计的特殊内容。

本书主要作为高等院校公路工程管理和造价管理专业本科生、管理科学与工程专业研究生的教材,可作为土木类工程管理专业、道路桥梁与渡河工程专业、土木工程其他相关专业的教材,亦可作为从事工程咨询、工程监理、施工项目管理的工程技术人员和管理人员的参考书和培训教材。

图书在版编目(CIP)数据

公路施工组织设计与信息化管理 / 魏道升等编著.

—2 版. —北京:人民交通出版社股份有限公司,
2016. 11

ISBN 978-7-114-13171-4

I. ①公… II. ①魏… III. ①道路工程—施工组织—设计—高等学校—教材 ②道路施工—施工管理—高等学校—教材 IV. ①U415.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 149778 号

书 名:公路施工组织设计与信息化管理(第二版)

著 者:魏道升 彭 贇 周高平 吕俊娜

责任编辑:王 霞 王景景

出版发行:人民交通出版社股份有限公司

地 址:(100011)北京市朝阳区安定门外外馆斜街3号

网 址:<http://www.ccpress.com.cn>

销售电话:(010)59757973

总 经 销:人民交通出版社股份有限公司发行部

经 销:各地新华书店

印 刷:北京盈盛恒通印刷有限公司

开 本:787×1092 1/16

印 张:20.5

字 数:518千

版 次:2011年3月 第1版

2017年1月 第2版

印 次:2017年1月 第1次印刷 总第4次印刷

书 号:ISBN 978-7-114-13171-4

定 价:45.00元

(有印刷、装订质量问题的图书由本公司负责调换)



施工组织设计是指导一个拟建工程进行施工准备和组织施工的技术经济文件,也是投标文件中技术标的重要组成部分。交通运输部《公路工程标准施工招标文件》(2009年版)的颁布,使施工组织设计所涉及的范围更广、内容更多,其重要性尤为突出。

随着我国的公路建设工程投资规模的扩大,工程结构日趋复杂,相应地增加了施工组织设计的编制难度,对编制者的专业水平、文字水平、计算机水平的要求也越来越高。尤其是近年来,计算机技术的普及和提高,P3/e(或P6)和EasyPlan等工程项目管理软件在施工组织设计中发挥了不可替代的作用。在国际工程中,有些国家的项目业主甚至专门指定投标文件的总进度计划应该用P3(或P6)编制。因此,施工组织设计与信息化管理相结合是新形势下的新要求。

公路施工组织设计是土木工程、公路工程管理、造价管理等专业的主要课程,为适应新形势下该课程教学的需求,结合公路工程施工领域现代化管理和技术水平的发展现状,作者总结多年教学经验和该领域的研究成果,编写了《公路施工组织设计与信息化管理》教材。该教材推陈出新,秉承知识体系全面、理论够用、强调实践的理念,首次将网络计划与信息化管理技术相结合,以大型公路施工企业在公路施工项目上的施工经验和资料为背景案例,系统阐述了公路施工组织设计编制的理论和方法。

本书共分八章,主要内容包括:公路施工组织设计概述,平面流水和空间流水的原理和方法,网络计划技术的关键线路法CPM(包含搭接网络)、计划评审技术PERT、决策关键线路法DCPM、图示评审技术GERT,进度计划的控制与网络计划的优化调整,公路施工组织设计的编制和实例以及同望EasyPlan和P3/e(或P6)软件在施工组织设计中的应用。其中第七章主要作为管理科学与工程专业的研究生教学内容,本科生可以作为阅读材料选修。本次修订在第一版的基础上,在第二章第二节增加了“异节拍流水施工不间歇工期小于不窝工工期的条件和差值”;在第二章第三节增加了“无节拍空间流水施工的组织方法”;在第三章第三节增加了“单双代号网络图的实质性区别”;在第四章第二节增加了“资源优化的原理与方法以及计划调整”。

此外,本教材还配套有课程课件以及相关教学辅助资料。尤其课件中的动画视频,相信对于读者更直观地学习掌握流水施工、网络计划图的绘制和计算以及优化、计算机应用等方面的内容,大有裨益。

全书共八章。第二章、第三章、第六章第二节和第七章由重庆交通大学魏道升编写;第一章和第五章由重庆交通大学彭赞编写;第四章由重庆交通大学周高平编写;第八章由重庆交通大学吕俊娜编写;第六章第一、四节由重庆交通大学吴雅琴编写;第六章第三节由重庆建工第二建设有限公司王加龙编写。全书由魏道升统稿。在本书的编写过程中得到重庆交通大学沈其明教授的精心指导和认真审阅,在此表示衷心的感谢!

在编写本书时,曾参阅了有关文献和资料,在此谨向原作者表示感谢!本书的编写得到重庆交通大学经济与管理学院的资助。

由于作者水平有限,书中难免有缺点与疏漏,敬请同行专家与读者提出宝贵意见。联系方式见封底的QQ群号;联系地址:重庆交通大学经济与管理学院;邮编400074。

作者
2016年8月

学习 导 言

欢迎同学们进入公路施工组织设计课程的学习。施工组织设计是工程管理、工程造价、土木工程和工程技术类专业的主要专业基础课。公路施工组织设计作为公路工程投标文件的重要组成部分,是评价技术标的主要内容,同时因施工的技术方案直接影响工程的造价,所以施工组织设计也是重要的技术经济文件。本课程主要介绍施工组织设计的理论和施工组织设计的实际应用。为了让读者更好地学习这门课程知识,特作以下说明。

在学习公路施工组织设计之前,读者应该学习和掌握道路工程和桥梁工程以及公路工程施工技术,同时还应具备运筹学的一些相关理论知识。为了便于读者复习工程施工技术,在本教材的网站中有公路和桥梁施工技术和工艺流程的动画视频作为参考和辅助资料,以方便读者理解公路施工组织中的工艺流程组织和空间组织。除执行程序文件外,其他视频文件或 flash 文件都可以用“暴风影音”进行播放。

对工程管理和造价专业的学生来说,本课程将为后续的公路工程招标与投标、工程项目管理等课程的学习奠定基础。

本课程主要介绍施工组织设计的理论方法和实际公路工程施工组织设计的编制。施工组织设计的基本理论主要有三个方面:一是流水施工,包括平面流水和空间流水;二是网络计划技术(CPM),包括网络图绘制和时间参数计算以及关键线路确定;三是优化控制技术,包括网络计划优化控制、空间优化和运输组织优化。这三方面的主要理论也是工程管理专业研究生入学考试和全国建造师、造价师、监理工程师执业资格考试的重点内容。施工组织设计的应用围绕以下几个方面:其一是竞标性施工组织设计的编制;其二是应用基本理论结合计算机软件编制实施性施工组织设计;其三是多项目施工管理的进度、资源、资金计划编制与管理。

施工组织设计学习的重点和难点有以下几点。一是第二章的流水施工组织中如何消除“窝工”和“间歇”,在有节拍流水的条件下,理想化流水施工的组织时流水步距的概念尤为重要,当有节拍空间流水时施工段 m 与施工过程数 n 还需要满足一定关系。网站中的该章节的横道图动画有助于读者学习流水施工组织。二是第三章的双代号网络图的绘制、网络图时间参数的概念、关键工作与关键线路、搭接网络的时间参数计算。建议读者结合网站课件中网络教学的动画过程学习,效果更好。三是第四章的网络计划的工期—成本优化和资源优化方法。课件中网络优化的动画演变过程直观易懂,使学习高效无误。四是第五章中施工作业持续时间(生产周期)确定,教材中侧重分析主导资源对生产周期的制约作用以及逻辑关系的影响。五是第六章结合计算机软件(EasyPlan)编制公路施工组织设计,要求读者首先掌握网络模型从而理解进度计划的三要素,其次是资源分配,再者根据需要进行检索;对于多项目工程管理(通过 P6 实现)还必须先建立企业级 EPS 和人员管理的 OBS 以及用户权限管理。上述两个学习版软件在网站中,读者根据安装说明进行安装使用。

任何一门学科的理论知识学习,都是需要掌握基本概念、基本分析计算方法,了解它的应用范围、适用条件。本书在相关理论的各章中列出了内容提要 and 复习题,可以指导读者把握学

习的重点和强化难点的练习。

愿施工组织设计的学习,成为一种有趣的活动,尤其是网络计划的学习。希望借助本教材,读者朋友能从枯燥无味的符号中脱离出来融入实际的生活和工程中,并结合计算机软件应用提高自己的计算机应用能力,这不仅为其他专业课程学习奠定基础,而且对读者知识的丰富、能力的提升以及未来的职业生涯,乃至个人的工作与生活有所启迪和帮助。

作者

2016年8月

目录 Contents

第一章 施工组织概论	1
第一节 施工组织研究的对象与任务	1
第二节 公路工程产品的特点以及施工组织的特点	2
第三节 公路施工组织设计的分类与内容	2
第四节 组织项目施工的基本原则	7
复习题	9
第二章 流水施工(流水作业)组织	10
第一节 施工组织方法与流水施工的概念	10
第二节 平面流水施工组织	19
第三节 空间流水施工组织	29
第四节 无节拍流水施工段次(顺序)的优化	39
第五节 公路工程流水施工的特点	42
复习题	43
第三章 网络计划的关键线路法(CPM)	48
第一节 网络计划概述	48
第二节 双代号网络计划的绘制与时间参数计算	51
第三节 单代号网络计划的绘制与时间参数计算	66
第四节 关键线路的确定方法	70
第五节 单代号搭接网络计划的绘制与时间参数计算	72
复习题	77
第四章 公路工程进度控制与网络计划优化	81
第一节 公路工程进度控制	81
第二节 网络计划的优化	96
复习题	111
第五章 公路工程施工组织设计	116
第一节 公路施工组织设计编制依据和程序	116
第二节 施工部署与施工方案	120
第三节 施工机械的性能与机械配置	130
第四节 施工进度计划	138
第五节 资源计划	147
第六节 工地运输和临时设施组织与施工平面布置图	151

第七节 城市道路施工组织设计的特殊内容与交通组织方案·····	164
复习题·····	177
第六章 工程施工项目的信息化管理·····	180
第一节 工程项目管理软件概述·····	180
第二节 项目管理软件在公路与桥梁施工组织设计中的应用·····	185
第三节 公路工程参与方的多项目管理和信息化技术(P3/e)·····	211
第四节 P3/e(P6)在建筑工程项目中的应用·····	227
第七章 非肯定型网络与随机网络计划·····	236
第一节 计划评审技术(PERT)·····	236
第二节 决策网络(Decision Network)·····	240
第三节 图示评审技术(GERT)·····	247
第四节 仿真随机网络(GERTS)·····	264
复习题·····	275
第八章 竞标性公路施工组织设计实例·····	278
第一节 竞标性公路施工组织设计的特性与要求·····	278
第二节 公路工程施工组织设计实例·····	280
附录 施工组织设计参考数据·····	302
参考文献·····	318

第一章 施工组织概论

本章提要

施工组织的研究对象是工程建设的统筹安排与系统管理的客观规律。施工组织涉及相关技术和管理的课程和知识。施工组织设计的基本内容是施工部署和施工方案、进度计划、资源计划以及施工平面图布置。施工组织设计的作用不同类别也不相同,重点要掌握标前施工组织设计的要求和内容,该部分内容可以与第五章内容合并学习。

第一节 施工组织研究的对象与任务

一、施工组织研究的对象

施工组织就是针对项目施工的复杂性,研究工程建设的统筹安排与系统管理的客观规律的一门学科。其规律性具体反映在施工组织的四个主要方面:时间问题——施工进度计划的编制;空间问题——组织机构设置和施工现场布置;资源问题——工、料、机的需要量计划;经济问题——以最低或合理的成本为目标组织施工任务的完成。

二、施工组织的任务和目的

施工组织的任务,概括地说就是根据项目产品生产的技术经济特点、国家基本建设方针和各项具体的技术政策,实现工程建设计划和设计要求,提供各阶段的施工准备工作内容,对人力、资金、材料、机械和施工方法进行科学合理的安排,协调工程建设中各施工单位、各工种、各项资源之间以及资源与时间之间的合理关系。

施工组织的目的,是使工程建设在一定的时间和空间内,实现有组织、有计划、有秩序的施工,以期达到工程施工相对的最优效果。即在时间上耗时少、工期短;质量上精度高、功能好;经济上资金省、成本低。

资源的科学合理安排主要应考虑对物化资源“工、机、料、资金”的科学合理安排;同时为提高企业竞争力,应注重对非物化资源(如施工方法的研发和提升)以及信息的发掘和利用。

三、施工组织所涉及的相关知识手段

- (1) 公路工程施工技术(可参见网站中有关施工技术的内容)。
- (2) 网络计划技术(参见第三、四章有关网络计划编制和应用的内容)。
- (3) 应用数学的优化,力学分析与计算,模板和支撑的计算等。
- (4) 计算机作为手段(参见第六章有关网络计划与计算机结合的应用内容)。
- (5) 定量和定性方法的结合应用,而非互相对立。

第二节 公路工程产品的特点以及施工组织的特点

为了科学地组织公路工程施工,提高公路建设的经济效益,必须了解公路工程产品的特点以及施工过程中施工组织的特点。

一、公路工程产品的特点

- (1)公路工程产品的固定性。公路工程产品一般是位于一定地点不能移动。
- (2)公路工程是线性工程。公路是沿着地面延伸的人工构造物。
- (3)公路工程产品的多样性。公路等级和使用要求的不同,使得公路工程的类型多种多样。
- (4)工程产品体积的庞大性。公路产品不论是路基、路面、挡土墙,还是隧道与桥梁,其体积都极为庞大。

二、公路工程施工组织的特点

(1)公路施工的流动性。公路工程产品的固定性决定了产品施工的流动性。这一点是公路流水施工与工业流水生产最大的不同点,因为公路工程产品不动,所以只能人员和设备流动。

(2)公路工程线性分布,流动性大。公路是线性的人工构造物,其线性分布造成流动性大,临时工程多,施工作业面狭长,施工组织与管理的工作量大,也给施工人员的工作和生活带来困难。

(3)类型繁多,施工协作性要求高。公路路线和构造物形式受地形、地质、水文等自然条件的影响,以及公路等级和使用要求的差异,使得公路工程的类型多种多样,标准化水平低,施工组织需个别进行,具有单件性和一次性特征。因此,在施工组织过程中综合平衡与合理调度,严密的计划和科学的管理是特别重要的。

(4)工程体积庞大造成占用土地多、技术难度大、施工周期长。公路工程既要本身大量的永久占地,也要大量的临时施工占地。工程体积庞大造成施工的技术难度加大,例如大体积水泥混凝土的浇筑,不但要考虑拌和能力的匹配,还要考虑防止由于体积庞大造成混凝土内外温差过大可能造成水泥混凝土的开裂等相关技术问题。一条公路施工周期一般都要一年以上,新建公路往往两三年甚至更长时间。

(5)露天作业多,易受自然界的影响。这一特点增加了施工技术和施工组织方面的困难。

(6)地下施工和高空作业多,属于高危行业。公路工程施工应注重安全生产,在施工组织设计内容中一定要编写专项安全施工方案。

第三节 公路施工组织设计的分类与内容

一、施工组织设计概念

施工组织设计是对拟建工程在人力、物力(材料、机械、资金)、时间、空间、技术(施工方法)、组织管理等方面所做的全面安排和部署,是对工程投标、签订承包合同、施工准备和施工全过程的指导性技术经济文件。

施工组织设计的内容,既包括技术又包括经济;既要解决技术问题,又要考虑经济效果;编

制对象是项目整体;涉及内容全面具体;从投标开始到项目竣工结束的全过程,它都发挥着重要作用。施工组织设计是施工组织学的具体应用。

二、施工组织设计的作用

施工组织设计是对施工项目实行科学管理的重要手段。施工组织设计要根据项目具体条件确定施工方案、施工顺序、施工方法、施工进度,进行劳动组织、技术组织、资源组织,保证拟建工程项目按照合同约定的工期和质量,以尽可能低的成本完成项目建设。

施工组织设计对项目施工起着重要的规划、组织和指导作用,主要体现在:

(1)施工组织设计是施工准备工作的一项重要内容,同时又是指导施工准备工作的依据。

(2)施工组织设计要能体现建设计划的要求,并可验证设计文件中施工方案的合理性与可行性。

(3)施工组织设计是指导开展连续、均衡、有节奏施工活动的保证。

(4)施工组织设计中的各项资源需要量计划,是进行资源采购、供应工作的依据。

(5)施工组织设计中的施工现场规划与布置,为现场安全、文明施工创造了条件。

(6)施工组织设计可提高工程施工过程的预见性,减少盲目性;可使管理者和生产者做到心中有数,有备无患。

(7)施工组织设计是施工企业统筹安排生产要素的投入与工程产品产出过程的依据,是施工全过程计划、组织和控制的基础。

(8)项目的施工组织设计与企业的施工计划有着密切、不可分割的关系,它既是施工企业编制施工计划的基础,又要服从企业的施工计划。

(9)竞标过程中的施工组织设计是投标书的重要组成部分,充分和准确地体现业主对工程建设的意图和要求,对能否中标起着重要作用。

三、公路施工组织设计的分类和内容

(一)公路施工组织设计的分类

1. 按其在生产中的作用(以及按照编制者和项目的实施阶段)分类

公路施工组织设计按其在生产中的作用可分为两种:一是作为设计文件的组成部分,由设计单位编制;二是实施性(施工用)施工组织设计,由施工单位编制。根据《公路工程基本建设项目设计文件编制办法》[1995]1036号文的规定。在设计三阶段中,由设计单位编制的施工组织设计的内容和名称分别是:初步设计阶段称为施工方案;技术设计阶段称为修正施工方案;施工图设计阶段称为施工组织计划。施工阶段由施工单位编制的施工组织设计称为“实施性施工组织设计”,此时的实施是相对于设计而言的。

2. 实施性施工组织设计按编制对象的时间段分类

从中标时间角度来分,施工组织设计可分为中标以前投标过程中编制的施工组织设计(简称“标前设计”)和中标签订工程承包合同后编制的施工组织设计(简称“标后设计”)。标后施工组织设计,许多人尤其施工单位的人员也称为“实施性施工组织设计”,此时的实施是相对于中标而言的,是施工单位常用提法。因此,目前公路工程界的“实施性施工组织设计”要根据场合或上下文判断其含义,是相对于设计而言,还是相对于中标后施工而言;许多教科书中往往是指前者,而实际施工时绝大部分是指后者。

3. 按编制对象分

施工组织设计有施工组织总设计、单项(或单位)工程施工组织设计及分部工程的施工组织设计。施工组织总设计在公路工程的合同中也称为项目总体施工组织设计,是以整个施工项目对象编制的,是整个施工项目施工准备和施工的全局性、指导性文件;单项(或单位)工程施工组织设计是施工组织总设计的具体化,以单项(或单位)工程为编制对象,用以指导单项(或单位)工程的施工准备和施工全过程,也是施工单位编制月、旬作业计划的基础性文件。如果施工项目是指中标后某一合同段,则项目总体施工组织设计就是指该合同段施工组织设计,其施工项目总体施工组织设计的细节内容就是各个单位工程施工组织设计,如路基工程、路面工程、桥梁工程、隧道工程等施工组织设计。公路工程的单位、分部及分项工程划分可以参阅《公路工程质量检验评定标准 第一册 土建工程》(JTG F80/1—2004)的划分表,见表 1-1。

对于施工难度大或施工技术复杂的线路、桥梁和隧道工程,在编制单项(或单位)工程施工组织设计之后,还应编制主要分部工程的施工技术方案,用以指导分部工程的施工。

公路工程的单位、分部及分项工程划分表

表 1-1

单位工程	分部工程	分项工程
路基工程(每 10km 或每标段)	路基土石方工程(1~3km 路段)	土方路基,石方路基,软土地基,土工合成材料处治层等
	排水工程(1~3km 路段)	管节预制,管道基础及管节安装,检查(雨水)井砌筑,土沟,浆砌排水沟,盲沟,跌水,急流槽,水簸箕,排水泵站等
	小桥及符合小桥标准的通道、人行天桥、渡槽(每座)	基础及下部构造,上部构造预制、安装或浇筑,桥面,栏杆,人行道等
	涵洞、通道(1~3km 路段)	基础及下部构造,主要构件预制、安装或浇筑,填土,总体等
	砌筑防护工程(1~3km 路段)	挡土墙,墙背填土,抗滑桩,锚喷防护,锥、护坡,导流工程,石笼防护等
	大型挡土墙、组合式挡土墙(每处)	基础,墙身,墙背填土,构件预制,构件安装,筋带,锚杆、拉杆,总体等
路面工程(每 10km 或每标段)	路面工程(1~3km 路段)	底基层,基层,面层,垫层,联结层,路缘石,人行道,路肩,路面边缘排水系统等
桥梁工程(特大、大中桥)	基础及下部构造(每桥或每墩、台)	扩大基础,桩基,地下连续墙,承台,沉井,桩的制作,钢筋加工及安装,墩台身(砌体)浇筑,墩台身安装,墩台帽,组合桥台,台背填土,支座垫石和挡块等
	上部构造预制和安装	主要构件预制,其他构件预制,钢筋加工及安装,预应力筋的加工和张拉,梁板安装,悬臂拼装,顶推施工梁,拱圈节段预制,拱的安装,转体施工拱,劲性骨架拱肋安装,钢管拱肋制作,钢管拱肋安装,吊杆制作和安装,钢梁制作,钢梁安装,钢梁防护等
	上部构造现场浇筑	钢筋加工及安装,预应力筋的加工和张拉,主要构件浇筑,其他构件浇筑,悬臂浇筑,劲性骨架混凝土,钢管混凝土拱等
	总体、桥面系和附属工程	桥梁总体,桥面防水层施工,桥面铺装,钢桥面铺装,支座安装,搭板,伸缩缝安装,大型伸缩缝安装,栏杆安装,混凝土护栏,人行道铺设,灯柱安装等
	防护工程	护坡,护岸,导流工程,石笼防护,砌石工程等
	引道工程	路基,路面,挡土墙,小桥,涵洞,护栏等

续上表

单位工程	分部工程	分项工程
互通立交工程	桥梁工程(每座)	桥梁总体,基础及下部构造,上部构造预制、安装或浇筑,支座安装,支座垫石,桥面铺装,护栏,人行道等
	主线路基路面工程(1~3km路段)	见路基、路面等分项工程
	匝道工程(每条)	路基,路面,通道,护坡,挡土墙,护栏等
隧道工程	总体	隧道总体等
	明洞	明洞浇筑,明洞防水层,明洞回填等
	洞口工程	洞口开挖,洞口边仰坡防护,洞门和翼墙的浇(砌)筑,截水沟、洞口排水沟等
	洞身开挖	洞身开挖(分段)等
	洞身衬砌	(钢纤维)喷射混凝土支护,锚杆支护,钢筋网支护,仰拱,混凝土衬砌,钢支撑,衬砌钢筋等
	防排水	防水层,止水带,排水沟等
	隧道路面	基层,面层等
	装饰	装饰工程
	辅助施工措施	超前锚杆,超前钢管等
环保工程	声屏障(每处)	声屏障
	绿化工程(1~3km路段或每处)	中央分隔带绿化,路侧绿化,互通立交绿化,服务区绿化,取弃土场绿化等
交通安全设施(每20km或每路段/标段)	标志(5~10km路段)	标志
	标线、突起路标(5~10km路段)	标线,突起路标等
	护栏、轮廓标(5~10km)	波形梁护栏,缆索护栏,混凝土护栏,轮廓标等
	防眩设施(5~10km)	防眩板、网等
	隔离栅、防落网(5~10km路段)	隔离栅,防落网等
机电工程	监控设施	车辆检测器,气象检测器,闭路电视监视系统,可变标志,光电缆线路,监控(分)中心设备安装及软件调测,大屏幕投影系统,地图板,计算机监控软件与网络等
	通信设施	通信管道与光电缆线路,光纤数字传输系统,数字程控交换系统,紧急电话系统,无线移动通信系统,通信电源等
	收费设施	入口车道设备,出口车道设备,收费站设备及软件,收费中心设备及软件,IC卡及发卡编码系统,闭路电视监视系统,内部有线对讲及紧急报警系统,收费站内光,电缆及塑料管道,收费系统计算机网络等
	低压配电设施	中心(站)内低压配电设备,外场设备电力电缆线路等
	照明设施	照明设施
	隧道机电设施	车辆检测器,气象检测器,闭路电视监视系统,紧急电话系统,环境检测设备,报警与诱导设施,可变标志,通风设施,照明设施,消防设施,本地控制器,隧道监控中心计算机控制系统,隧道监控中心计算机网络,低压供配电等

(二) 施工组织设计的内容

施工组织设计的内容,就是要根据不同工程的特点和要求以及现有和可能创造的施工条件,有针对性地确定各种生产要素(材料、机械、资金、劳动力)和施工方法等的结合方式。

在不同阶段编制的施工组织设计文件,内容和深度不尽相同,其作用也不一样。“标前施工组织设计”是概略的施工条件分析,提出创造施工条件和建筑生产能力配备的规划;施工组织总设计是对施工进行总体部署的战略性施工纲领;单位工程施工组织设计则是详尽的、实施性的施工计划,用以具体指导现场施工活动。

1. “标前设计”的内容和格式要求(参见2009年版《公路工程标准施工招标文件》)

(1) 投标人应按以下要点编制施工组织设计(文字宜精炼,内容具有针对性,应控制在30000字以内):

① 施工总体组织布置及规划。

② 主要工程项目的施工方案、施工方法与技术措施(尤其对重点、关键和难点工程的施工方案、方法及其措施)。

③ 工期保证体系及保证措施。

④ 工程质量管理体系及保证措施。

⑤ 安全生产管理体系及保证措施。

⑥ 环境保护、水土保持保证体系及保证措施。

⑦ 文明施工、文物保护保证体系及保证措施。

⑧ 项目风险预测与防范,事故应急预案。

⑨ 其他应说明的事项。

(2) 施工组织设计除采用文字表述外,可附下列图表

① 附表一 施工总体计划表。

② 附表二 分项工程进度率计划(斜率图)。

③ 附表三 工程管理曲线。

④ 附表四 分项工程生产率和施工周期表。

⑤ 附表五 施工总平面图。

⑥ 附表六 劳动力计划表。

⑦ 附表七 临时占地计划表。

⑧ 附表八 外供电力需求计划表。

⑨ 附表九 合同用款计划表。

其中的附表一、附表二和附表三可以在计算机编制进度、资源和资金计划时自动生成(参见第六章第二节的“投标文件中施工组织设计附表的生成和输出”,以及自定义表格)。

2. 施工组织总设计的内容

(1) 工程概况:包括建设项目的特征、建设地区的特征、施工条件、其他有关项目建设的情况。

(2) 施工准备工作计划:包括测量放线,障碍物拆除;确定采取的技术组织措施;新结构、新材料、新技术、新设备研究、试验,技术培训等工作;大型临时设施,施工用水、电、通信、网络、电视、道路及场地平整作业的安排(“六通一平”);物资和机具的准备等。

(3) 施工方案确定:包括施工任务的划分、主要工种的施工方法、机械设备的配置等。

(4)施工进度计划:用以控制工程项目(总)工期和单位工程的工期,确定施工搭接关系。

(5)施工现场平面布置:对施工现场空间(平面)的有效、合理利用进行规划和布置。

(6)组织机构设置:包括项目经理部组织机构设置和人员配置。组织机构设置和人员配置应考虑管理跨度、管理层、管理制度与工作流程等基本要素。

(7)资源计划:是指项目施工过程中所必须消耗的各类资源的计划用量,包括劳动力、建筑材料、机械设备,以及施工用水、电、动力、运输、仓储设施等资源使用计划。

(8)特殊季节施工措施:对一些特殊条件下的施工,如冬季、雨季、夏季等特殊季节施工而需要采用的技术、组织措施。

(9)质量与安全保证措施:是指为确保工程施工质量和安全而制订的技术、组织措施,如质量检查与验收、原材料的质量检验、安全检查制度、事故预防措施及事故处理程序等。

(10)主要技术经济指标:用以评价工程施工组织设计科学性、合理性、经济性等指标,主要包括工期指标、劳动生产率指标、质量安全指标、降低成本指标、三大材料节约指标、主要工种机械化施工程度等。

施工方案确定、施工进度计划、资源计划、施工现场平面布置,人们常称为施工组织设计的四大基本内容。

3. 单项(或单位)工程施工组织设计的内容

(1)工程概况:应包括工程特点、建设地点特征、施工条件等几方面。

(2)施工方案:包括确定施工顺序、施工流向、划分施工段,施工方法的选择、施工机械设备的配置,需要设置的临时工程,应采取的技术、组织措施等。

(3)施工进度计划:包括划分施工项目(细目、子目),计算劳动量和机械台班量,确定各施工过程的持续时间并绘制进度计划图。

(4)施工准备工作计划:包括技术准备、现场准备、劳动力和物资的准备。

(5)编制各项资源需用量计划:包括材料需用量计划、劳动力需用量计划、构件加工、半成品需用量计划、施工机具需用量计划等。

(6)施工平面图:表明单项(或单位)工程施工现场场地布置及临时设施的设置。

4. 分部工程施工组织的内容

分部工程施工组织的内容应突出作业性,主要涉及施工方案、施工作业计划和采取的技术措施等。

施工组织设计的内容,决定于它的任务和作用。但从上述各类施工组织设计内容来看,施工组织设计必然应具有以下基本内容:①施工方案;②施工进度计划;③施工现场平面布置;④各种资源需要量及其供应;⑤采取的技术、组织管理措施等。

施工组织设计的内容是有机地联系在一起,既相互依存又彼此制约。因此,在编制施工组织设计时要抓住核心问题、有针对性;同时应处理好其相互关系。

第四节 组织项目施工的基本原则

组织项目施工就是更好地落实、控制和协调施工组织设计的实施过程。在组织项目施工过程中应遵守以下几项基本原则。

1. 认真执行工程建设基本程序

公路工程建设必须遵循交通运输部(原交通部)《公路建设监督管理办法》(2006年6号

令)规定的程序。严禁边设计边施工,一旦违背公路工程建设程序就会给施工带来混乱,造成资源损失、时间浪费、质量低劣等后果。

2. 根据施工规律科学合理地安排施工顺序或流向,既要保证重点又要统筹兼顾

土木工程施工的特点之一是产品的固定性,因而使施工活动在同一场地上同时或先后交叉地进行,或交错搭接地进行。施工顺序是反映客观规律的要求,而交错搭接进行则体现节约时间的主观努力,因此必须合理地安排施工顺序。安排好一个施工项目的施工顺序,要考虑到多方面的因素,由于每个具体工程项目不同,不可能有统一的模式,应进行具体的分析,根据施工规律、工艺及操作要求和场地情况等来确定施工顺序。经验证明可供遵循的共同规律有以下几方面。

(1) 施工准备与正式施工的关系

先进行施工准备,后进行正式工程施工。首先必须及时完成有关施工准备工作,如场地清理,临时道路,水、电管线,临时房屋,料场,加工厂房等,为正式施工创造良好条件。对于施工准备只要准备工作能够满足基本的开工需要就可以了,因此,准备工作视施工的需要,可以是一次完成或是分期完成。

(2) 全场性工程与单位工程的关系

在正式工程施工时,应该首先安排全场性工程的施工,然后根据工程的工艺顺序逐个安排各单位工程、分部和分项工程的施工。这方面在建设工厂或学校时尤其显现其特点,例如,应首先进行场地平整、架设电线、敷设管网、修建厂区或学校的道路等,都属于全场性工程。在城市的立交和大型桥梁的建设中也存在一些全场性工程与单位工程的关系,而公路工程由于是带状,各单位工程就是全场性工程。要注意这里所说的全场性工程是指永久性工程而不是指临时工程。

(3) 场内与场外的关系

在安排管网敷设、临时道路(施工便道)时应该先场外后场内,场外由远而近。排水工程的施工要先下游后上游。这样安排施工既保证质量又能加快施工进度。

(4) 地下和地上的关系

遵循“先地下后地上,先深后浅”的原则。

(5) 工艺顺序和组织顺序的关系

在安排施工顺序时既要考虑工艺顺序也要考虑组织顺序。一般情况下优先考虑工艺顺序,而组织顺序重点是考虑施工流向;组织顺序要以工艺顺序为基础,但是有时处理好组织顺序会缩短多个作业的工程施工时间。施工段的次序优化、利用工作面进行合理搭接等内容,可参见第二章。

(6) 永久工程与临时工程的关系

永久工程与临时工程相结合安排,是为减少临时工程施工,节约费用。在施工期间可以使用的某些永久性建筑可以先行建造,以减少临时工程施工。挖方要尽量与填方相结合,要考虑施工中的取土场、弃土场和场内运输等问题。同时在环境保护要求日益强化的形势下,尽量统筹安排土石方远距离调配以减少弃方和借方。

3. 尽量采用国内外先进的施工技术和科学管理方法

先进的施工技术和科学管理方法的结合,是提高人员素质、改善经营管理、保证质量、缩短工期、降低成本的有效途径。

(1) 采用国内外先进的施工技术。例如,在公路路面工程中采用改性沥青材料,隧道施工